

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

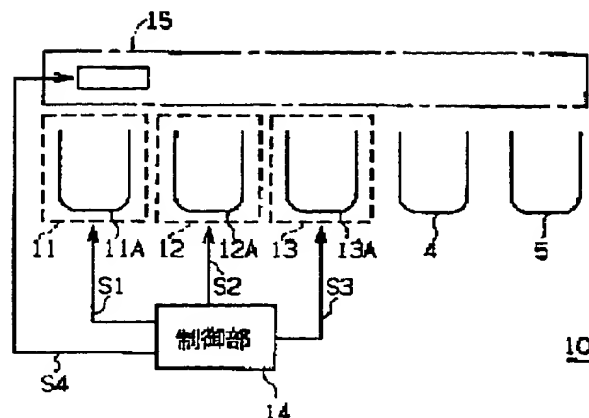
- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

JSP



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)11月8日

審査請求 未請求 請求項の数 2 FD (全 7 頁)

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

図1 本発明による洗浄装置の全体構成

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の処理媒体が溜められた所定数の処理槽を用いて被処理対象に所定の処理を施す薬液処理装置において、上記所定数よりも少なくとも1つ以上多くの上記処理槽を用意し、所定の時間又は加工回数ごとに使用する上記処理槽を循環的に順次切り換えながら上記被加工対象を加工処理すると共に、上記加工処理の間に使用していない上記処理槽の上記処理媒体を交換することを特徴とする薬液処理装置。

【請求項2】 洗浄液が注入された2つの洗浄槽で半導体ウエハ又は石英基板を洗浄する薬液処理装置において、上記洗浄槽を少なくとも3つ用意し、上記3つの洗浄槽の中から使用する2つの洗浄槽を所定の時間又は洗浄回数ごとに循環的に切り換えながら上記半導体ウエハ又は石英基板を順次洗浄すると共に、当該洗浄に使用されない洗浄槽の上記洗浄液を交換することを特長とする薬液処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術（図1）

発明が解決しようとする課題（図1）

課題を解決するための手段（図1～図4）

作用（図1～図4）

実施例（図1～図4）

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】 本発明は薬液処理装置に関し、例えば半導体ウエハの洗浄装置に適用して好適なものである。

【0003】

【従来の技術】 従来、半導体装置の製造工程には半導体ウエハの洗浄処理工程が多数設けられており、これにより前工程や取扱い中に受けた半導体ウエハ表面の有機及び無機物による汚染を除去するようになされている。半導体ウエハの洗浄には用途に応じて各種の洗浄方法があり、その1つとして図5に示すような洗浄装置1を用いた方法が広く用いられている。洗浄装置1においては、硫酸及び過酸化水素の混合液等である薬液が注入された第1の処理槽2（以下これを第1の薬液槽2と呼ぶ）及び第3の処理槽3（以下これを第2の薬液槽3と呼ぶ）と、純水が絶えず流れるようになされた第3の処理槽4（以下これを第1の純水槽4と呼ぶ）及び第4の処理槽5（以下これを第2の流水槽5と呼ぶ）とから構成されている。

【0004】 この半導体ウエハの洗浄作業では、まず被洗浄対象である半導体ウエハが所定枚（以下この枚数を

1ロットと呼ぶ）収納されたキャリア（図示せず）を第1の薬液槽2の薬液に浸漬することによって当該キャリアに収納された半導体ウエハを洗浄（以下これを主洗浄と呼ぶ）する。続いて当該キャリアを第2の洗浄槽3の薬液に浸漬することによって半導体ウエハを濯ぐ（以下これをリンス洗浄と呼ぶ）。この薬液による洗浄が終わると当該キャリアを第1の流水槽4の純水に浸漬することによって半導体ウエハの表面に付着した薬液を濯いで取り除き、さらにこの工程では取り除くことができなかった薬液をキャリアを第2の流水槽5の純水に浸漬することにより最終的に濯ぎ落とすようになされている。

【0005】 この場合第1及び第2の薬液槽2及び3では、当該薬液を加熱することによってその温度が例えば100度～160度程度の高温状態を保つようになされており、これにより洗浄効果の向上が図られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところでこの種の洗浄装置1においては、上述のように主として第1の薬液槽2で半導体ウエハを洗浄するために当該第1の薬液槽2に注入された薬液が汚れやすい。このため数ロット（例えば5～20ロット程度）分の半導体ウエハを洗浄する毎に薬液を新しいものと交換するようになされている。

【0007】 この薬液の交換には、薬液を排出する（以下これを排液と呼ぶ）管の材料として用いられているPVC及びHTPCVなどが60（°C）以上の温度に耐えられずに変形するおそれがあるため、一度薬液を60（°C）以下の温度にまで冷やした後排液するようになされ、この後新たな薬液を薬液槽2、3に注入した後当該薬液を加熱する手順で行われている。ところが、このような薬液の交換作業には少なくとも1～3時間程度の所要時間が必要であり、従ってこの交換作業中には薬液槽2又は3の一方が使えないために当該洗浄装置1を稼働できず、この結果設備全体としての稼働効率が50（％）程度と悪くなることにより全体としての生産性が低くなる問題があつた。

【0008】 この問題を解決するための1つの方法として、薬液を短時間で冷やし得るように第1及び第2の薬液槽2及び3にそれぞれ熱交換器を取り付ける方法が提案されている。ところがこのように熱交換器を用いた場合、洗浄装置1が複雑化すると共に当該熱交換器の故障のために洗浄装置1の稼働効率が低下する問題があり、解決策としては未だ不十分であつた。

【0009】 本発明は以上の点を考慮してなされたもので、設備の総合的な生産性を大幅に向上させ得る薬液処理装置を提案しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 かかる課題を解決するため本発明においては、所定の処理媒体が溜められた所定数の処理槽11A、12A、13Aを用いて被処理対象に所定の処理を施す薬液処理装置1において、所定数よ

りも少なくとも1つ以上多くの処理槽11A、12A、13Aを用意し、所定の時間又は加工回数ごとに使用する処理槽11A、12A、13Aを循環的に順次切り換えながら被加工対象を加工処理すると共に、加工処理の間に使用していない処理槽11A、12A又は13Aの処理媒体を交換するようにした。

【0011】また本発明においては、洗浄液が注入された2つの洗浄槽11A、12A又は13Aで半導体ウエハ又は石英基板を洗浄する薬液処理装置1において、洗浄槽11A～13Aを少なくとも3つ用意し、3つの洗浄槽11A～13Aの中から使用する2つの洗浄槽11A、12A又は13Aを所定の時間又は洗浄回数ごとに循環的に切り換えながら半導体ウエハ又は石英基板を順次洗浄すると共に、当該洗浄の間に使用していない洗浄槽11A、12A又は13Aの洗浄液を交換するようにした。

【0012】

【作用】所定の時間又は加工回数ごとに使用する処理槽11A、12A又は13Aを循環的に順次切り換えながら被加工対象に所定の処理を施すと共に、加工処理の間に使用していない処理槽11A、12A又は13Aの処理媒体を交換するようにしたことにより、装置1を停止させずに各処理槽11A～13Aの処理媒体を循環的に交換させることができる。従つて装置を簡易な方法で格段的に効率良く稼働させることができ、かくして装置1の総合的な生産性を大幅に向上させることができる。

【0013】

【実施例】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0014】図5との対応部分に同一符号を付して示す図1において、10は全体として半導体ウエハの洗浄装置を示し、3つの薬液槽部11、12、13のうち1つの薬液槽部11、12又は13の薬液を交換している間に他の2つの薬液槽部11、12、13を用いて洗浄処理を継続的にするようになされている。各薬液槽部11～13は、それぞれ薬液槽11A、12A、13A、薬液を薬液槽11A～13Aに注入するための注入手段（図示せず）、当該薬液に対して加熱するための加熱手段（図示せず）、及びこの薬液を薬液槽11A、12A、13Aから排液するための排液手段（図示せず）からなり、それぞれ制御部14から供給される制御信号S1、S2又はS3に基づいて薬液を各薬液槽11A～13Aから排液し、新たな薬液を薬液槽11A～13Aに注入し、又は当該薬液を加熱するようになされている。

【0015】制御部14においては、予め入力されているプログラムに従つて主洗浄に使用する薬液槽11A、12A又は13A（以下これを主洗浄槽11A、12A又は13Aと呼ぶ）及びリンス洗浄に使用する薬液槽11A、12A又は13A（以下これをリンス洗浄槽11A、12A又は13Aと呼ぶ）を選定し、これに基づい

て搬送部15に制御信号S4を送出して半導体ウエハのキャリアを主洗浄槽11A、12A又は13A及びリンス洗浄槽11A、12A又は13Aにそれぞれ溜められた薬液並びに第1及び第2の純水槽4及び5にそれぞれ溜められた純水に順次浸漬して行くように搬送させることによつて当該キャリアに収納された半導体ウエハを順次洗浄すると共に、半導体ウエハを所定ロット数洗浄する毎に主洗浄槽及びリンス洗浄槽として使用する薬液槽を循環的に順次切り換え、このとき使用していない薬液槽部11、12又は13に対して制御信号S1～S3を送出して薬液を交換させるようになされ、これにより第1～第3の薬液槽部11～13の薬液を循環的に順次交換させるようになされている。

【0016】實際上制御部14においては、予め入力されているプログラムに従つて、図2（A）～図2（D）、図3（A）～図3（D）及び図4（A）～図4（C）に示すような手順で使用する2つの薬液槽部11、12又は13を循環的に順次切り換えさせるようになされている。すなわち制御部14においては、初期状態において例えば第1及び第2の薬液槽部11及び12の薬液交換を入力指示された場合には、第1及び第2の薬液槽部11及び12に制御信号S1及びS2をそれぞれ送出することにより当該第1及び第2の薬液槽部11及び12に薬液の交換を実行させる（図2（A））。

【0017】また制御部14は、初期状態の設定として第1の薬液槽部11の洗浄回数をロット単位で計数する内部カウンタ（図示せず）（以下これを第1のカウンタと呼ぶ）の計数値（ライフカウント）として「8」が入力指定されるとこれに反応して当該第1のカウンタの計数値を「8」にセットすると共に、これと伴つて薬液交換のなされていない第3の薬液槽部13による洗浄回数をロット単位で計数する内部カウンタ（図示せず）（以下これを第3のカウンタと呼ぶ）の計数値を「16」にセットする（図2（B））。

【0018】続いて制御部14は、洗浄処理を開始して搬送部15に制御信号S4を送出することにより第1番目のロット（以下、第n番目のロットを第nロットと呼ぶ）の半導体ウエハを第1及び第2の薬液槽部11及び12の順番で洗浄させる共に、このとき第1のカウンタ及び第2の薬液槽の洗浄回数をロット単位で計数する内部カウンタ（図示せず）（以下これを第2のカウンタと呼ぶ）の計数値をそれぞれ1ずつ増加させる（図2（C））。

【0019】この後制御部14は、同様の内容の制御信号S4を搬送部15に送出することにより第2～第8ロットの半導体ウエハを第1及び第2の薬液槽部11及び12を用いて順次洗浄させると共に、特に第6ロットの半導体ウエハの洗浄処理時には第3の薬液槽部13に制御信号S3を送出することにより薬液の交換を開始させる（図2（D））。また制御部14は、第8ロットの半

導体ウエハの洗浄処理時には第3のカウンタの計数値を「0」にセットする(図3(A))ようになされている。

【0020】さらに制御部14は、当該第8ロットの半導体ウエハの洗浄後に第1のカウンタの計数値が「16」であることを確認すると、続く第9ロットの半導体ウエハの洗浄処理時には搬送部15に新たな内容の制御信号S4を送出することにより当該第9ロットの半導体ウエハを第2及び第3の薬液槽部12及び13を用いて洗浄させると共に、これに応じて第2及び第3のカウンタの計数値をそれぞれ1ずつ増加させる(図3(B))。

【0021】さらに制御部14においては、第9ロットの半導体ウエハの洗浄時に第1の薬液槽部11に制御信号S1を送出することにより薬液の交換を開始させる(図3(C))と共に、この後第9ロットの半導体ウエハの洗浄処理時と同様の制御信号S4を搬送部15に送出することにより第10～第16ロットの半導体ウエハを第2及び第3の薬液槽部12及び13で洗浄させる。

【0022】この場合制御部14においては、第10～第16ロットの半導体ウエハの洗浄処理ごとに第2及び第3のカウンタの計数値を順次1ずつ増加させるようになされており、この後第16ロットの洗浄処理時に第2カウンタの計数値が「16」になったことを確認すると第1のカウンタの計数値を「0」にセットする(図3(D))。さらに制御部14は、続く第17ロットの半導体ウエハの洗浄処理時には搬送部15に新たな内容の制御信号S4を送出することにより当該第17ロットの半導体ウエハを第1及び第3の薬液槽部11及び13を用いて順番に洗浄させると共に、このとき第1及び第3のカウンタの計数値をそれぞれ1ずつ増加させる(図4(A))。

【0023】制御部14は、この後同様の内容の制御信号S4を搬送部15に送出することにより第18～第24ロットの半導体ウエハを第1及び第3の薬液槽部11及び13で順次洗浄させる。この場合制御部14においては、第18～第24ロットの半導体ウエハの洗浄処理ごとに第1及び第3のカウンタの計数値を順次1ずつ増加させると共に、特に第22ロットの半導体ウエハの洗浄処理時には第2の薬液槽部12に制御信号S2を送出することにより当該第2の薬液槽部12に薬液の交換を開始させる(図4(B))。

【0024】さらに制御部14は、第24ロットの半導体ウエハの洗浄処理時に第3のカウンタの計数値が「16」になったことを確認すると第2のカウンタの計数値を「0」にセットし(図4(C))、この後図2(C)、図2(D)、図3(A)～図3(D)及び図4(A)～図4(C)の処理を繰り返すことにより、順次半導体ウエハを洗浄して行くようになされている。

【0025】以上の構成において、当該洗浄装置1では初期設定で主洗浄槽及びリンス洗浄槽として第1及び第2の薬液槽11A及び12Aが指定されると、搬送部1

5が半導体ウエハのキャリアを第1及び第2の薬液槽11A及び12Aにそれぞれ溜められた薬液に順次浸漬させながら搬送することにより当該キャリアに収納された半導体ウエハを順次洗浄すると共に、この間に洗浄に使用していない第3の薬液槽の薬液を交換する。また洗浄装置1では、この状態で半導体ウエハを所定ロット数洗浄すると、主洗浄槽及びリンス洗浄槽として使用する薬液槽をそれぞれ第2の薬液槽12A及び第3の薬液槽13Aに切換えると共に、このとき洗浄に使用していない第1の薬液槽11Aの薬液を交換する。

【0026】さらに洗浄装置1では、この状態で所定ロット数の半導体ウエハを洗浄すると主洗浄槽及びリンス洗浄槽として使用する薬液槽をそれぞれ第1の薬液槽11A及び第3の薬液槽13Aに切換えると共に、このとき洗浄に使用していない第2の薬液槽12Aの薬液を交換する。さらに洗浄装置1では、この状態で所定ロット数の半導体ウエハを洗浄すると主洗浄槽及びリンス洗浄槽として使用する薬液槽をそれぞれ第1の薬液槽11A及び第2の薬液槽12Aに切換えると共に、このとき洗浄に使用していない第3の薬液槽13Aの薬液を交換し、この後同様の手順を繰り返しながら半導体ウエハを順次洗浄し行く。

【0027】従つて当該洗浄装置1においては、常に半導体ウエハの洗浄に使用していない薬液槽11A、12A又は13Aが1つ存在し、他の2つの薬液槽11A、12A又は13Aにおいて半導体ウエハを洗浄している間に当該洗浄に使用していない薬液槽11A、12A又は13Aの薬液を交換するようになされていることにより、稼働を停止することなく各薬液槽11A～13Aの薬液を交換することができる。

【0028】以上の構成によれば、薬液槽を3つ設け、当該3つの薬液槽11A～13Aの中から主洗浄槽及びリンス洗浄槽として使用する薬液槽を所定ロット数の半導体ウエハを洗浄するごとに循環的に切り換えると共に、この間に使用していない薬液槽11A、12A又は13Aの薬液を交換するようにしたことにより、半導体ウエハの洗浄を停止させることなく各薬液槽11A～13Aの薬液を交換することができ、かくしてして簡易な方法で格段的に効率良く装置10を稼働させることができる。従つて設備の総合的な生産性を大幅に向上させることができると共に、安定した生産を確保できる。

【0029】また薬液交換作業を自動的に行うために、危険な薬品を効果的に処理でき、かくして洗浄作業の安全性を格段的に向上させ得る。

【0030】なお上述の実施例においては、本発明を半導体ウエハの洗浄装置10に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば石英基板の洗浄装置等の他の洗浄装置及びメツキ装置等種々の薬液処理装置に適用して好適なものである。

【0031】また上述の実施例においては、薬液槽部1

1～13を3つ設けるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、薬液槽部11～13を4つ以上設けるようにしても同様の効果を得ることができる。

【0032】さらに上述の実施例においては、初期状態では第1及び第2の薬液槽部11及び12を用いて半導体ウエハを洗浄処理するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他の組み合わせで合つても良い。

【0033】さらに上述の実施例においては、初期状態において第1のカウンタの計数値を「8」に設定するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他の数であつても良い。

【0034】さらに上述の実施例においては、第3、第1及び第2の薬液槽部13、11及び12における薬液交換をそれぞれ第6、第9、第22ロットの半導体ウエハの洗浄処理時に行うようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他のタイミングであつても良い。

【0035】さらに上述の実施例においては、本発明を処理槽が2つ必要な洗浄装置10に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要は処理槽が最低限必要な数よりも少なくとも1つ以上多く処理槽を設けるのであれば、最低限必要な処理槽の数は1つ又は3つ以上であつても良い。

【0036】さらに上述の実施例においては、16ロットの半導体ウエハを洗浄するごとに使用する薬液槽部1

1、12又は13を循環的に順次切り換えるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、所定の時間ごとに使用する薬液槽部11、12又は13を切り換えるようにしても良い。

【0037】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、薬液処理装置の処理槽を最小限必要な数よりも少なくとも1つ以上多く設け、所定の時間又は加工回数ごとに使用する処理槽を循環的に順次切り換えながら被加工対象を加工処理すると共に、この間に使用していない処理槽の処理媒体を交換するようにしたことにより、簡易な方法で格段的に効率良く稼働させることができ、かくして装置の総合的な生産性を大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による半導体ウエハの洗浄装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】洗浄処理手順の説明に供する平面図である。

【図3】洗浄処理手順の説明に供する平面図である。

【図4】洗浄処理手順の説明に供する平面図である。

【図5】従来の半導体ウエハの洗浄装置を示す略線図である。

【符号の説明】

1、10……洗浄装置、2、3、11A～13A……薬液槽、4、5……純水槽、11～13……薬液槽部、14……制御部、15……搬送部、S1～S4……制御信号。

【図1】

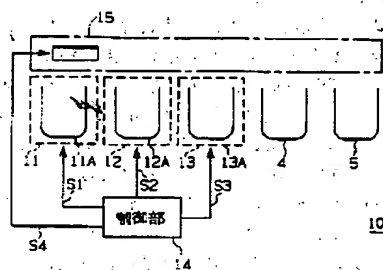


図1 本発明による洗浄装置の全体構成

【図5】

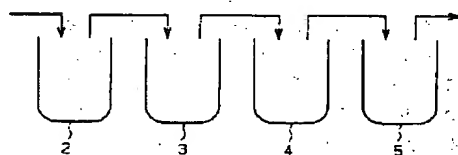


図5 従来の洗浄装置

【図2】

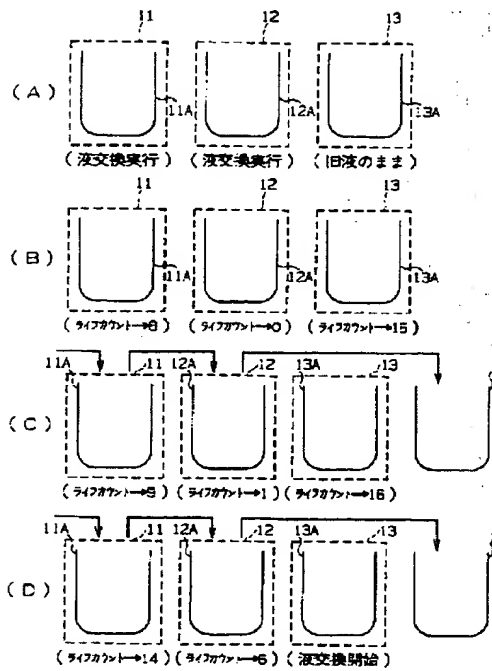


図2 洗浄処理の手順(1)

【図3】

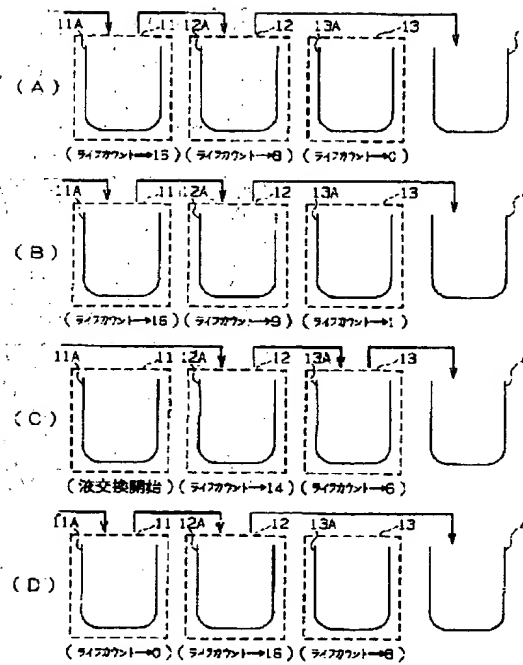


図3 洗浄処理の手順(2)

特開平6-314683

Figure 1 consists of three schematic diagrams labeled (A), (B), and (C), illustrating a liquid exchange process in a three-chamber system. Each diagram shows three chambers with liquid levels indicated by dashed lines and arrows.

- (A)** Initial state: The liquid levels are 11A, 12A, and 13A. Below the chambers, the text reads: (シフト量→1) (シフト量→16) (シフト量→0).
- (B)** Start of liquid exchange: The liquid levels are 11A, 12A, and 13A. Below the chambers, the text reads: (シフト量→16) (液交換開始) (シフト量→14).
- (C)** Final state: The liquid levels are 11A, 12A, and 13A. Below the chambers, the text reads: (シフト量→0) (シフト量→0) (シフト量→15).

—559—

THIS PAGE BLANK (USPTO)